



DEKRA Conseil HSE
Agence Environnement de CHARTRES
11 rue Jean Perrin 28600 LUISANT

Affaire suivie par : Mickaël APPERT
Tél. : 02 37 28 63 07 – Fax : 02 37 35 06 09
E-mail : mickael.appert@dekra.com



DEKRA
Conseil HSE



www.dekra-industrial.fr

Diagnostic complémentaire de pollution des sols dans le cadre d'une cessation d'activités

CIG
Zone Industrielle
Rue des Erables
61130 BELLEME

Septembre 2009
Réf : 01722791

SOMMAIRE

I - CONTEXTE DE LA MISSION	4
II - OBJECTIF DE LA MISSION.....	4
III - LOCALISATION DU SITE	5
IV - ETUDE HISTORIQUE	7
IV.A - Historique du site.....	7
IV.B - Evolution réglementaire	7
IV.C - Activités menées sur le site	8
IV.D - Produits utilisés et stockés sur le site	8
IV.E - Plan de l'établissement C.I.G.	9
V - CONCLUSIONS DE L'ETUDE DE VULNERABILITE	10
VI - INVESTIGATIONS DE TERRAIN – MILIEU SOLS	11
VI.A - Sondages.....	11
VI.B - Echantillonnage des sols	12
VI.C - Programme analytique	15
VI.D - Valeurs guides de référence	16
VI.E - Résultats analytiques et commentaires	18
VII - CONCLUSIONS – ETAPE 2.....	22

FIGURES

Figure 1 : Localisation sur un extrait IGN.	5
Figure 2 : Vue aérienne du site.	6
Figure 3: Plan de l'établissement CIG.	9
Figure 4 : Plan de localisation des points de sondage à l'intérieur du site.	13
Figure 5 : Plan de localisation des points de sondage de sol.	14

TABLEAUX

Tableau 1 : Historique succinct de la société C.I.G.	7
Tableau 2 : Historique réglementaire de la société C.I.G.	7
Tableau 4: Description des zones investiguées.	11
Tableau 5 : Programme analytique des échantillons de sols.	15
Tableau 6 : Gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles.	16
Tableau 7 : Anciennes valeurs guides VDSS et VCI.	17
Tableau 8 : Résultats analytiques des échantillons de sols.	19
Tableau 9 : Résultats analytiques des échantillons de sols (suite)	20

I - CONTEXTE DE LA MISSION

La société C.I.G. (Circuits Imprimés du Gâtinais) a cessé son activité de fabrication de circuits imprimés en septembre 2007 sur son site implanté dans la zone industrielle, rue des Erables, au Sud de la commune de Bellême.

Cette activité était soumise à autorisation au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement par arrêté préfectoral en date du 4 août 1994.

Conformément à l'article R. 512-76 du Code de l'Environnement, un mémoire de cessation d'activité a été établi comprenant notamment une étude de la maîtrise des risques liés aux sols, aux eaux souterraines ou superficielles éventuellement polluées, selon leur usage actuel ou celui défini dans les documents de planification en vigueur (notification) → *Ce dernier a fait l'objet d'un rapport en date du 30 juin 2008.*

Sur la base des conclusions de ce diagnostic sol, des investigations complémentaires ont été demandées par arrêté complémentaire en date du 9 mars 2009 comprenant :

- une étude de la vulnérabilité de l'environnement à la pollution,
- des sondages de sol avec prélèvements d'échantillons :
 - aux abords du site en tant que sondage témoin afin d'obtenir des valeurs de référence,
 - au niveau des emplacements des installations susceptibles d'être à l'origine d'une pollution
 - au niveau du point de rejet des eaux de ruissellement en provenance du site dans le fossé de collecte des eaux pluviales communal

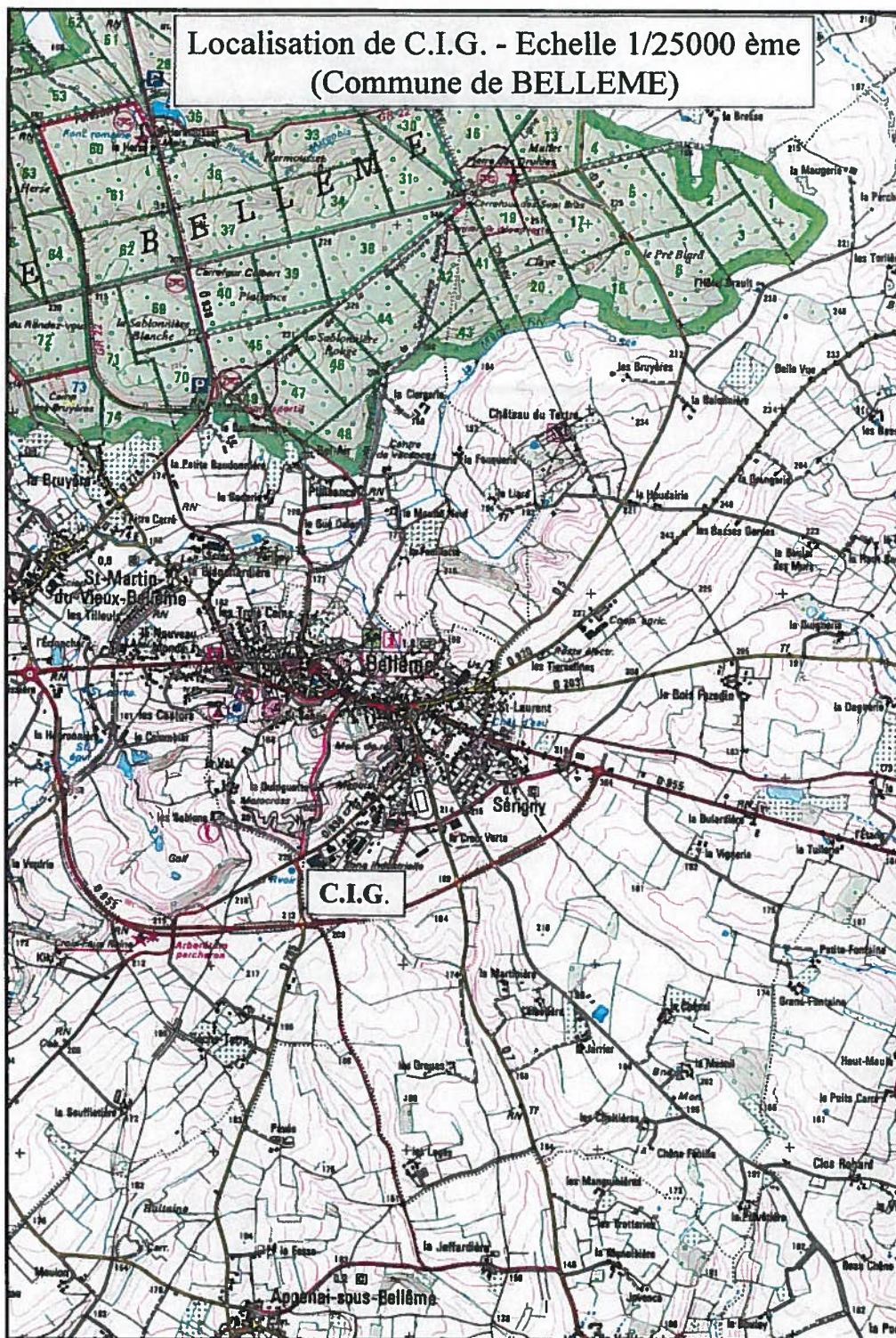
II - OBJECTIF DE LA MISSION

Sur la base des conclusions de l'étude de vulnérabilité, le présent rapport a pour objectif d'évaluer si la pollution résiduelle peut entraîner à terme un risque de contamination des eaux souterraines (notamment le captage des Feugerets) et superficielles.

Dans ce cas, des mesures de gestion devront être proposées par la société C.I.G. afin de prévenir toute atteinte de ces milieux.

III - LOCALISATION DU SITE

Le site C.I.G. se trouve dans la zone industrielle rue des Erables, au Sud de la commune de Bellême dans le département de l'Orne (61).



	C.I.G. – Bellême (61)	
	Figure 1 : Localisation sur un extrait IGN.	Affaire : 01722791 Echelle : 1 / 25 000

Le site industriel C.I.G. présente une superficie totale de 5.000 m² dont 1.486 m² de surface bâtie :


- 1.280 m² pour la partie production,
- 206 m² pour la partie bureaux.

La côte sol NGF du site est de l'ordre de + 212 m.

Le site industriel C.I.G. est bordé :

- au Nord par une aire de manœuvre et la voie de desserte rue des Erables,
- à l'Est par des terrains vierges de toute construction,
- au Sud par la RD 955 (déviation de Bellême),
- à l'Ouest par le terrain industriel de la société RONGERE.



	C.I.G. – Bellême (61)	
	Figure 2 : Vue aérienne du site.	Affaire : 01722791
		Echelle : -

IV - ETUDE HISTORIQUE

Cette étude historique est reprise du rapport de diagnostic de pollution des sols réalisé dans le cadre du mémoire de cessation d'activités.

IV.A - Historique du site

Le bâti a peu évolué au cours de la période d'exploitation (1994-2007). Seul le process a subi quelques modifications.

Date	Evènement
1994	Construction du site C.I.G. sur des terrains agricoles, anciennement propriété de la commune de Bellême.
2000	Mise en place du système MECER (circuit fermé gravure ammoniacale) Récupération du cuivre au niveau de la ligne de brossage Agrandissement de la station de détoxification
Septembre 2007	Cessation d'activité de C.I.G. sur le site de Bellême.

Tableau 1 : Historique succinct de la société C.I.G.

IV.B - Evolution réglementaire

Au cours de son exploitation, l'activité de la société C.I.G. a évolué sur le plan réglementaire (cf tableau ci-dessous).

Date	Evènement
04/08//1994	Arrêté d'autorisation – Rubriques : 2567 → Installation de gravure ammoniacale 2940 → Séchage des encres après sérigraphie

Tableau 2 : Historique réglementaire de la société C.I.G.

IV.C - Activités menées sur le site

La société C.I.G. fabriquait des circuits imprimés simple face comprenant les opérations :

- de prédécoupage des plaques de cuivre,
- de brossage à l'eau,
- de sérigraphie (impression des pistes sur les plaques, application d'un vernis épargne et marquage, dégravage ultérieur des écrans de sérigraphie)
- de gravure ammoniacale en phase vapeur,
- de stripage à la soude 5 % suivi d'un rinçage final,
- de fluxage des plaques,
- d'une immersion dans un bain chauffé d'étain et de plomb suivi d'un rinçage,
- de dégravage manuel des écrans de sérigraphie à jet haute pression,
- d'opérations d'usinage pour la finition des circuits et d'un contrôle qualité

L'intégralité de ces étapes s'opérait à l'intérieur d'un seul et unique bâtiment divisé en plusieurs ateliers de travail.

Le sol de ce bâtiment est protégé par une dalle béton et carrelé. Les chaînes de traitement de surfaces (gravure, stripage,...) étaient entreposées sur rétention.

Des caillebotis étaient mis en place dans les ateliers afin de garantir la récupération des éventuelles égouttures et eaux de lavage du sol.

La société C.I.G. possédait sa propre station de traitement des effluents issus de l'activité de traitement de surfaces. Cette station de détoxification aérienne était scindée en deux parties :

- une première partie comprenant une cuve de stockage des acides chlorhydrique et sulfurique, une cuve de neutralisation, une cuve d'acide sulfurique, une cuve d'homogénéisation à la soude, une cuve de neutralisation finale et les résines cationiques,
- une deuxième partie comprenant deux cuves de stockage de l'eau traitée et une cuve de stockage des effluents résiduels.

IV.D - Produits utilisés et stockés sur le site

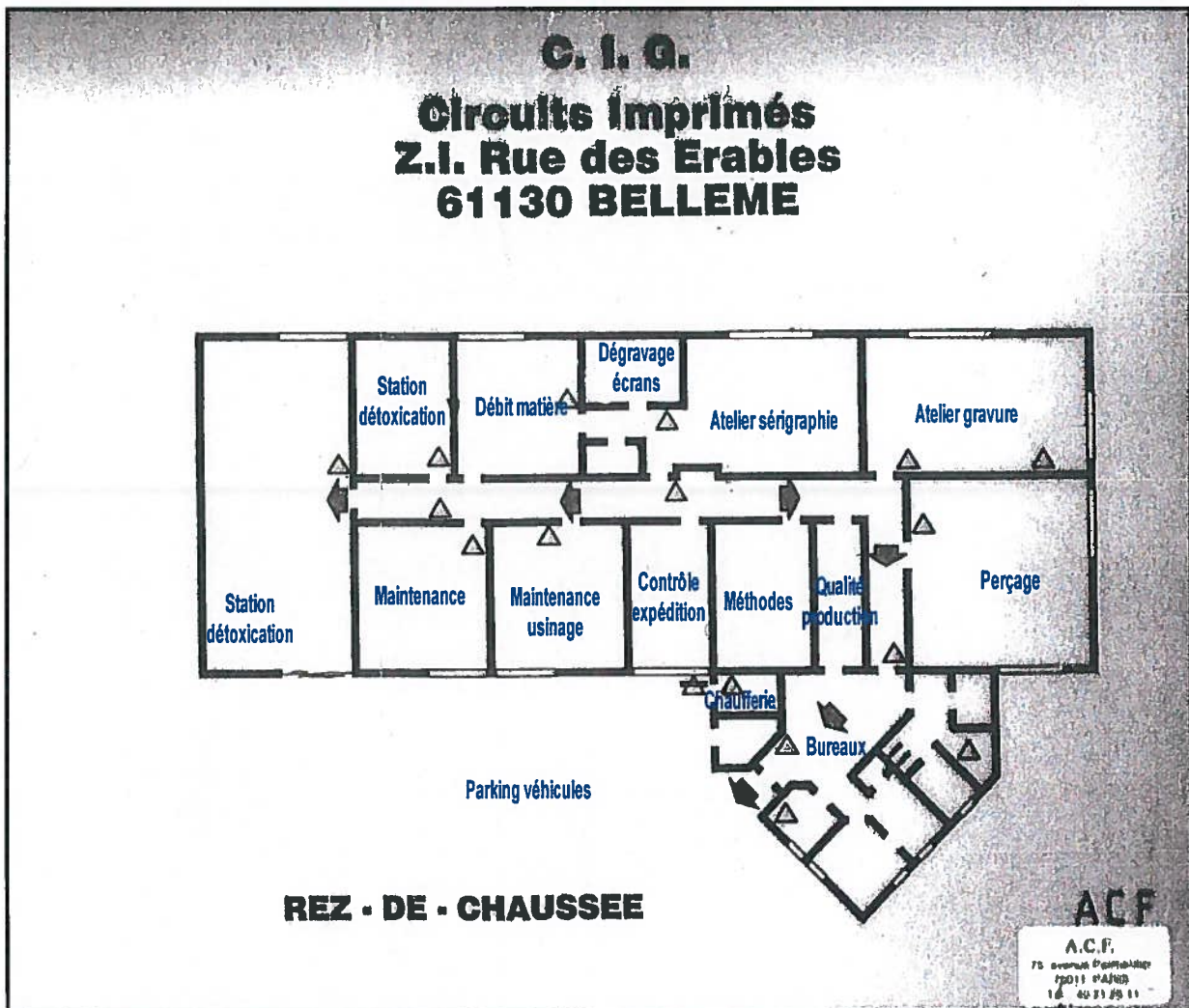
Les matières premières utilisées dans le cadre du process sont des plaques de cuivre.


Les produits mis en œuvre dans le cadre des activités C.I.G. sont listés ci-dessous.

- Gravure ammoniacale : Ammoniaque ATOTECH
- Stripage : lessive de soude 30,5 %
- Fluxage : NTS 135
- Dégravage des écrans : solvant AZOCOL Z 8
- Station de détoxification : acide chlorhydrique, acide sulfurique, soude

La totalité du bâtiment est bétonnée puis carrelée. La dalle est propre et en bon état.

IV.E - Plan de l'établissement C.I.G.



	C.I.G. – Bellême (61)				
	Figure 3: Plan de l'établissement CIG	<table border="1"> <tr> <td>Affaire :</td> <td>01722791</td> </tr> <tr> <td>Echelle :</td> <td>-</td> </tr> </table>	Affaire :	01722791	Echelle :
Affaire :	01722791				
Echelle :	-				

V - CONCLUSIONS DE L'ETUDE DE VULNERABILITE

Rappelons qu'une étude de vulnérabilité et d'évaluation des risques de pollution pour le forage des Feugerets avait été menée en septembre 1994.

L'étude de vulnérabilité, menée en septembre 2009, a permis de la réactualiser et de rassembler les éléments suivants :

- l'aquifère présent au droit du site anciennement exploité par C.I.G. est la nappe des calcaires de l'oxfordien,
- cette nappe des calcaires de l'oxfordien circule selon une orientation Nord-Ouest/Sud-Est en suivant la fracturation régionale,
- le toit de cette nappe est situé à au moins 40 m de profondeur selon la piézométrie observée dans les puits à usage agricole en mai 1992 et confirmée par l'enquête de terrain de juin 2009,
- des teneurs résiduelles en cuivre et un très faible pourcentage de cuivre lixiviable (cuivre très peu mobile),
- un potentiel de migration du cuivre vers les eaux souterraines quasi nul.

VI - INVESTIGATIONS DE TERRAIN – MILIEU SOLS

VI.A - Sondages

Les investigations de terrain ont été réalisées le mercredi 26 août 2009 par la société NEOTERRA et supervisées par DEKRA HSE.

Conformément à l'arrêté préfectoral complémentaire du 9 mars 2009, cette campagne de sondages a permis d'investiguer plus en profondeur les zones sensibles identifiées lors du diagnostic initial à l'intérieur du site et les abords immédiats.

En raison de la présence de blocs de calcaire (calcaire corallien du Bellémois noté j5), les sols n'ont cependant pu être investigués au-delà de 4 m de profondeur.

Ces prélèvements ont été examinés afin de reconstituer la lithologie moyenne du sous-sol de haut en bas :

Sondages	Localisation – Equipement(s) concerné(s)	Profondeur	Géologie
S2	Station d'épuration 2 ^{ème} partie	4 m	0-0,6 m : sable calcaire (jaune) 0,6-3,1 m : mélange argile/calcaire (marron clair) 3,1-3,5 m : sable (jaunâtre) 3,5- 4 m : mélange argile/calcaire + sable
S3	Station d'épuration 1 ^{ère} partie	4 m	0-0,6 m : sable jaune calcaire 0,6-3,1 m : mélange argile/calcaire (marron clair) 3,1-4 m : mélange argile/calcaire + sable
S6	Atelier gravure	4 m	0-1 m : sable jaune calcaire 1-2,5 m : sable calcaire jaunâtre à orangé 2,5-3 m : sable calcaire blanc 3-4 m : mélange argile/calcaire + sable (jaunâtre)
Témoin	Extérieur du site côté Nord	4 m	0-0,3 m : terre végétale 0,3-2 m : limons bruns argileux 2-2,5 m : argiles (grisâtre) 2,5-3 m : mélange argile/calcaire 3-3,7 m : argiles + sable (jaunâtre) 3,7-4,5 m : argiles (grisâtre à jaunâtre)
S8	Point de rejet fossé communal de collecte des eaux pluviales	3 m	0-0,8 m : terre végétale 0,8-3 m : sable calcaire

Tableau 3: Description des zones investiguées.

VI.B - Echantillonnage des sols

5 sondages de sol ont été réalisés au carottier à percussion :

- 3 à l'intérieur du site au droit des points S2, S3 et S6 initialement effectués,
- 1 à l'extérieur du site en tant que sondage témoin,
- 1 à l'extérieur du site au droit du fossé communal de collecte des eaux pluviales.

13 échantillons de sols ont été sélectionnés pour analyses.

- 3 pour le sondage S2,
- 2 pour le sondage S3,
- 3 pour le sondage S6,
- 3 pour le sondage témoin,
- 2 pour le sondage fossé de collecte désigné S8.

Les échantillons analysés ont été conditionnés dans des flacons en verre de qualité laboratoire et maintenus en glacière jusqu'à leur expédition par transporteur au Laboratoire ALWEST à Deventer (Pays-Bas), laboratoire environnemental du groupe AGROLAB.

Ce laboratoire est accrédité EN-ISO/IEC 17025 par le RVA et DAP, reconnue en France par le COFRAC.

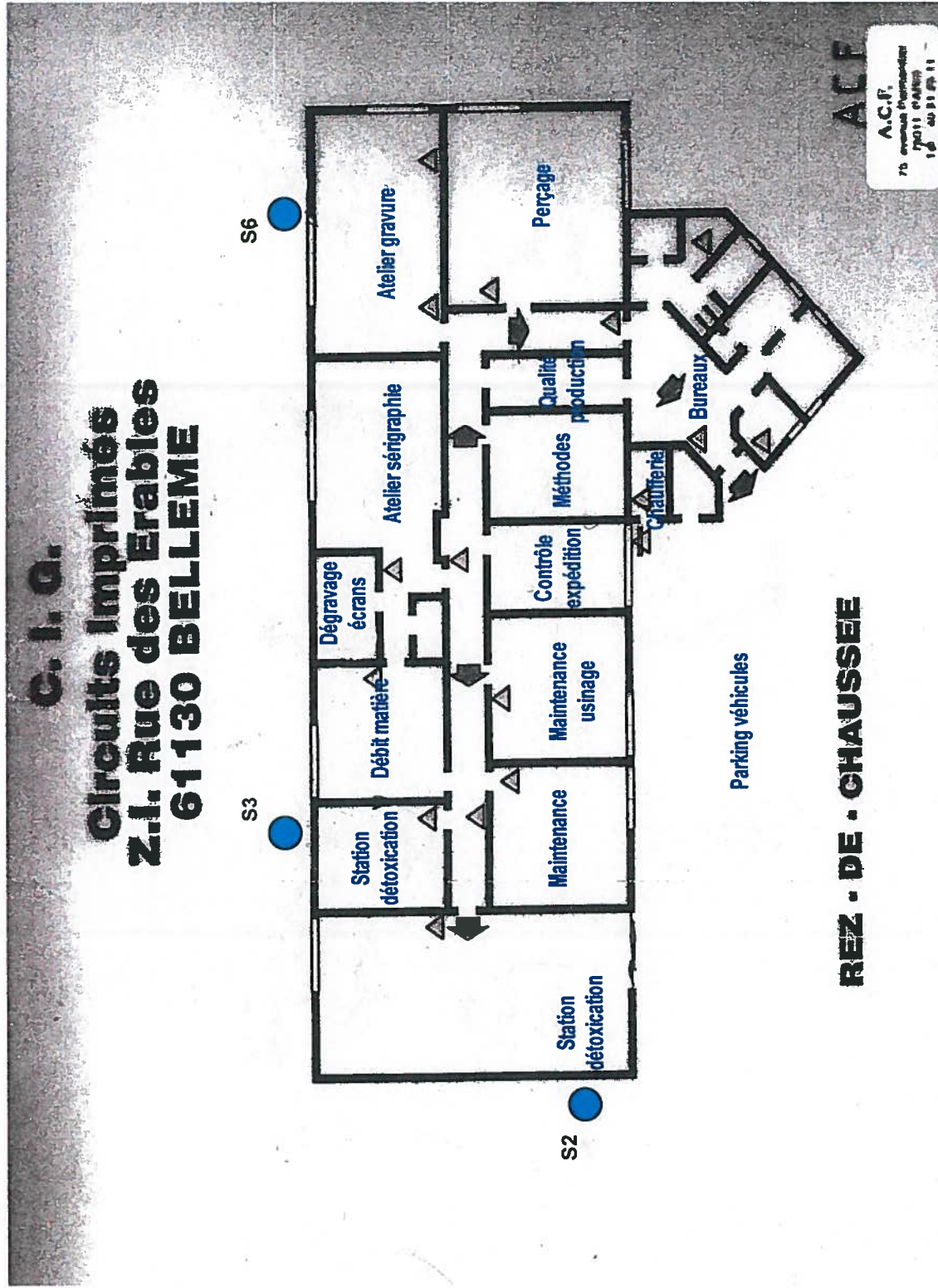


Figure 4 : Plan de localisation des points de sondage à l'intérieur du site

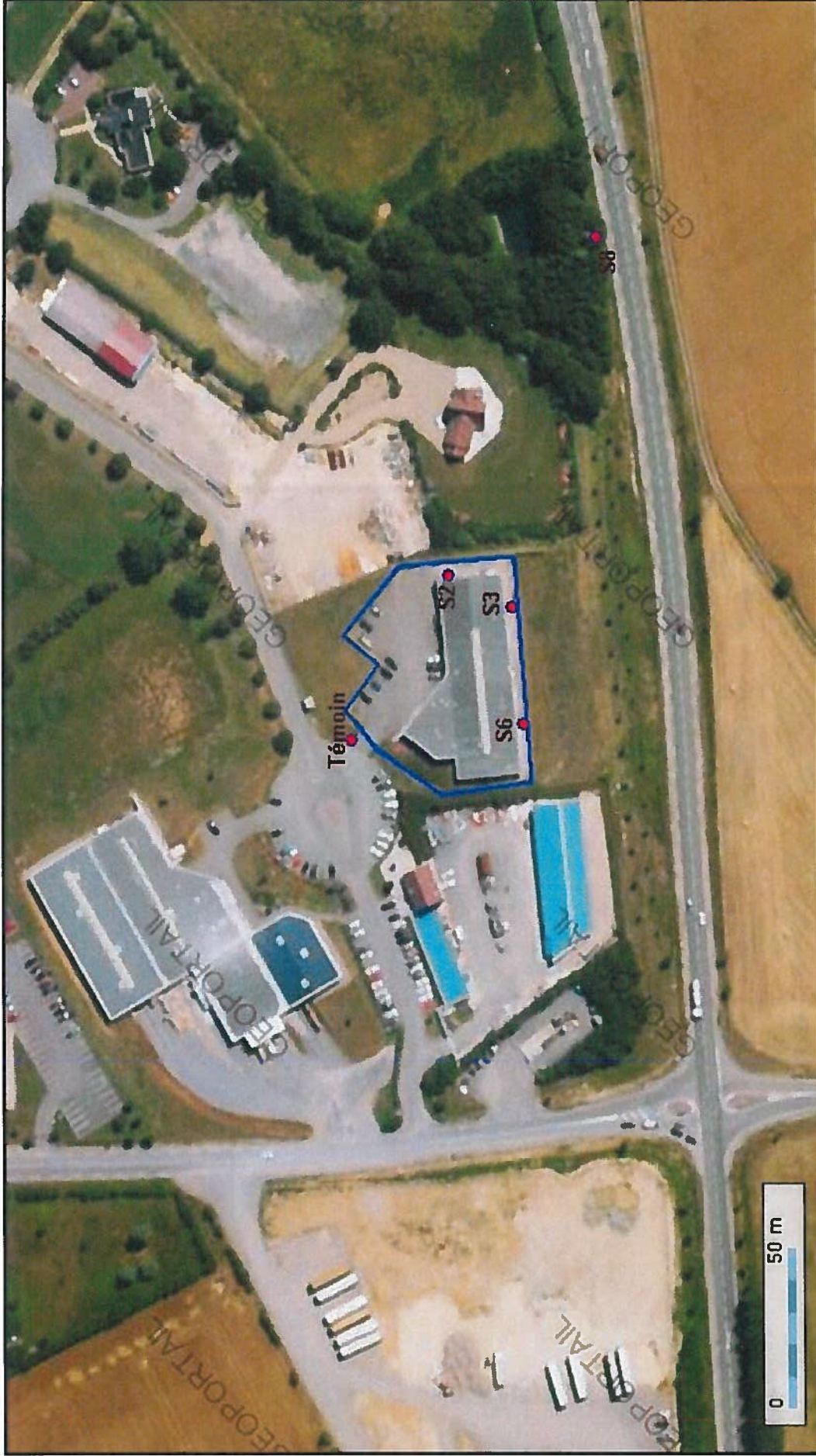


Figure 5 : Plan de localisation des points de sondage de sol

VI.C - Programme analytique

Le programme analytique a été adapté aux échantillons sélectionnés. Il est décrit ci-dessous :

Paramètres recherchés	Méthode
<u>Hydrocarbures totaux</u> HCT C10-C40	CPG/FID
<u>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP</u> Acénaphthylène Acénaphthène Anthracène Benzo(a)anthracène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène Benzo(g,h,i)pérylène Chrysène Dibenzo(a,h)anthracène Fluoranthène Fluorène Indeno(1,2,3-cd)pyrène Naphtalène Phénanthrène Pyrène	HPLC-UV/fluorescence
Matières sèches	ISO 11465
<u>Métaux</u> Antimoine Arsenic Cadmium Chrome Cuivre Etain Mercure Nickel Plomb Zinc	SEA-ICP

Tableau 4 : Programme analytique des échantillons de sols.

VI.D - Valeurs guides de référence

Afin de commenter les résultats analytiques des échantillons de sol, ils ont été comparés :

- aux gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles élaborées par l'INRA dans le cadre du programme ASPITET (« teneurs totales en éléments traces dans les sols, France »),
- à titre indicatif, aux anciennes valeurs guides VDSS et VCI issues de l'ancien guide méthodologique de gestion des sites " potentiellement " pollués du Ministère en charge de l'Environnement (**Ces valeurs sont caduques depuis l'apparition des circulaires relatives à la nouvelle méthodologie en date du 8 février 2008, mais permettent cependant de définir des gradients de pollution des sols**),
- aux limites de quantification du laboratoire,
- aux teneurs observées sur les autres échantillons de sols.

Programme ASPITET

Extrait des Résultats généraux du programme ASPITET (INRA - Denis BAIZE, 1997).

Annexe 1. - Teneurs totales en éléments traces dans les sols (France).

	Borne inférieure de la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries	Borne supérieure de la gamme de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométries	Borne inférieure de la gamme de valeurs observées dans le cas d'anomalies naturelles modérées
As	1.0 mg/kg	25.0 mg/kg	30.0 (1)
Cd	0.05	0.45	0.70 (1)(2)(3)(4)
Cr	10	90	90 (1)(2)(3)(4)(5)
Co	2	23	23 (1)(2)(3)(4)(8)
Cu	2	20	20 (1)(4)(5)(8)
Hg	0.02	0.10	-
Ni	2	60	60 (1)(3)(4)(5)
Pb	9	50	60 (1)(2)(3)(4)
Se	0.10	0.70	0.8 (6)
Tl	0.10	1.7	2.5 (1)
Zn	10	100	100 (1)(2)

(1) : zones de « métallotectes » à fortes minéralisations (à plomb, zinc, barytine, fluor, pyrite, antimoine) au contact entre bassins sédimentaires et massifs cristallins. Notamment roches liasiques et sols associés à la bordure Nord et Nord-Est du Morvan (Yonne, Côte d'Or).

(2) : sols argileux développés sur certains calcaires durs du Jurassique moyen et supérieur (Bourgogne, Jura).

(3) : paléosols ferrallitiques du Poitou (« terres rouges »).

(4) : sols développés dans des « argiles à chailles » (Nièvre, Yonne, Indre).

(5) : sols limono-sableux du Pays de Gex (Ain) et du Plateau Suisse.

(6) : « bornais » de la région de Poitiers (horizons profonds argileux).

(7) : sols tropicaux de Guadeloupe.

(8) : sols d'altération d'amphibolites (région de la Châtre – Indre).

Tableau 5 : Gammes de valeurs « ordinaires » et d'anomalies naturelles.

Anciennes valeurs guides VDSS et VCI

Compte tenu de la reprise de ce terrain pour un usage industriel (menuiserie), le sol est considéré comme usage non sensible. Par conséquent, les anciennes VCI à usage non sensible seront retenues.

Ainsi, ces anciennes valeurs guides propres à chaque paramètre sont indiquées dans le tableau suivant :

Paramètres	VDSS	VCI Usage non sensible
Indice Hydrocarbures C10-C40	2.500 mg/kg	25.000 mg/kg
Mercure	3,5 mg/kg	600 mg/kg
Antimoine	50 mg/kg	250 mg/kg
Arsenic	19 mg/kg	120 mg/kg
Cadmium	10 mg/kg	60 mg/kg
Chrome	65 mg/kg	7.000 mg/kg
Cuivre	95 mg/kg	950 mg/kg
Nickel	70 mg/kg	2.000 mg/kg
Plomb	200 mg/kg	900 mg/kg
Zinc	4.500 mg/kg	Pas de valeur limite
Benzo(a)anthracène	7 mg/kg	252 mg/kg
Benzo(k)fluoranthène	450 mg/kg	2.520 mg/kg
Chrysène	5.175 mg/kg	25.200 mg/kg
Benzo(a)pyrène	3,5 mg/kg	25 mg/kg
Fluoranthène	3.050 mg/kg	Pas de valeur limite
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	8 mg/kg	262 mg/kg
Naphtalène	23 mg/kg	Pas de valeur limite

Tableau 6 : Anciennes valeurs guides VDSS et VCI.

VI.E - Résultats analytiques et commentaires

Les résultats analytiques des échantillons de sols sélectionnés sont présentés dans les tableaux suivants.

Ils sont comparés avec les valeurs guides de référence évoquées précédemment.

Les bordereaux d'analyses fournis par le laboratoire AL-WEST sont joints en annexe du présent rapport.

<u>Echantillons</u> Teneurs en mg/kg sur sec	S2 (1 - 2 m)	S2 (2 - 3 m)	S2 (3 - 4 m)	S3 (2 - 3 m)	S3 (3 - 4 m)	S6 (1 - 2 m)	S6 (2 - 3 m)	ASPI/TET	VDSS	VCI Usage non sensible
Métaux										
Antimoine	0,76 mg/kg	4,1 mg/kg	< 0,50 mg/kg	0,68 mg/kg	0,54 mg/kg	1,6 mg/kg	< 0,50 mg/kg	-	50 mg/kg	250 mg/kg
Arsenic	15 mg/kg	8,1 mg/kg	6 mg/kg	12 mg/kg	6,3 mg/kg	7,7 mg/kg	2,9 mg/kg	1 à 25	19 mg/kg	120 mg/kg
Cadmium	0,14 mg/kg	< 0,10 mg/kg	< 0,10 mg/kg	0,25 mg/kg	< 0,1 mg/kg	0,18 mg/kg	0,11 mg/kg	0,05 à 0,45	10 mg/kg	60 mg/kg
Chrome	44 mg/kg	29 mg/kg	9,7 mg/kg	37 mg/kg	9,5 mg/kg	4,7 mg/kg	3,9 mg/kg	10 à 90	65 mg/kg	7.000 mg/kg
Cuivre	9,1 mg/kg	33 mg/kg	3,1 mg/kg	7,6 mg/kg	68 mg/kg	58 mg/kg	0,52 mg/kg	2 à 20	95 mg/kg	950 mg/kg
Étain	11 mg/kg	23 mg/kg	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	5 mg/kg	1,4 mg/kg	< 1 mg/kg	-	-	-
Plomb	18 mg/kg	26 mg/kg	4,6 mg/kg	15 mg/kg	7,7 mg/kg	4,2 mg/kg	1,6 mg/kg	2 à 60	200 mg/kg	2.000 mg/kg
Nickel	24 mg/kg	16 mg/kg	6,3 mg/kg	25 mg/kg	4,5 mg/kg	2,5 mg/kg	1,3 mg/kg	9 à 50	70 mg/kg	900 mg/kg
Zinc	46 mg/kg	39 mg/kg	7,9 mg/kg	42 mg/kg	7,9 mg/kg	21 mg/kg	7,3 mg/kg	10 à 100	4.500 mg/kg	-
Mercure	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,04 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	0,02 à 0,10	3,5 mg/kg	600 mg/kg
Hydrocarbures totaux C10-C40	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	39 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	-	2.500 mg/kg	25.000 mg/kg
Benzo(a)anthracène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	7 mg/kg	252 mg/kg
Benzo(k)fluoranthène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	450 mg/kg	2.520 mg/kg
Chrysène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	5.175 mg/kg	25.200 mg/kg
Benzo(a)pyrène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	3,5 mg/kg	25 mg/kg
Fluoranthène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	3.050 mg/kg	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	8 mg/kg	262 mg/kg
Naphtalène	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-	23 mg/kg	-



Concentration > valeur max gamme ASPITET

Concentration > VDSS

Concentration > VCI usage non sensible

Tableau 7 : Résultats analytiques des échantillons de sols

Echantillons Teneurs en mg/kg sur sec	S6 (3 - 4 m)	Témoin (1 - 2 m)	Témoin (2 - 3 m)	Témoin (3 - 4 m)	S8 (1 - 2 m)	S8 (2 - 3 m)	ASPITET	VDSS	VCI Usage non sensible
Métaux									
Antimoine	< 0,50 mg/kg	< 0,50 mg/kg	< 0,50 mg/kg	0,69 mg/kg	< 0,50 mg/kg	< 0,50 mg/kg	-	50 mg/kg	250 mg/kg
Arsenic	5,4 mg/kg	3,8 mg/kg	2,1 mg/kg	4,7 mg/kg	4,3 mg/kg	1,5 mg/kg	1 à 25	19 mg/kg	120 mg/kg
Cadmium	< 0,10 mg/kg	< 0,10 mg/kg	< 0,10 mg/kg	< 0,1 mg/kg	0,11 mg/kg	< 0,1 mg/kg	0,05 à 0,45	10 mg/kg	60 mg/kg
Chrome	8 mg/kg	31 mg/kg	11 mg/kg	16 mg/kg	9,8 mg/kg	4,3 mg/kg	10 à 90	65 mg/kg	7.000 mg/kg
Cuivre	1,1 mg/kg	5,2 mg/kg	1,1 mg/kg	1,5 mg/kg	0,9 mg/kg	< 0,20 mg/kg	2 à 20	95 mg/kg	950 mg/kg
Etain	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	< 1 mg/kg	-	-	-
Nickel	3,9 mg/kg	9 mg/kg	4,1 mg/kg	4,6 mg/kg	4,2 mg/kg	1,3 mg/kg	9 à 50	70 mg/kg	900 mg/kg
Plomb	3,3 mg/kg	17 mg/kg	4,5 mg/kg	5 mg/kg	4,6 mg/kg	1,3 mg/kg	2 à 60	200 mg/kg	2.000 mg/kg
Zinc	6 mg/kg	27 mg/kg	9,2 mg/kg	12 mg/kg	14 mg/kg	16 mg/kg	10 à 100	4.500 mg/kg	-
Mercure	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	< 0,05 mg/kg	0,02 à 0,10	3,5 mg/kg	600 mg/kg
Hydrocarbures totaux C10-C40	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	< 20 mg/kg	-	2.500 mg/kg	25.000 mg/kg
Benzo(a)anthracène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	7 mg/kg	252 mg/kg
Benzo(k)fluoranthène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	450 mg/kg	2.520 mg/kg
Chrysène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	5.175 mg/kg	25.200 mg/kg
Benzo(a)pyrène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	3,5 mg/kg	25 mg/kg
Fluoranthène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	3.050 mg/kg	-
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	-	8 mg/kg	262 mg/kg
Naphtalène	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	-	23 mg/kg	-



Concentration > valeur max gamme ASPITET

Concentration > VDSS

Concentration > VCI usage non sensible

Tableau 8 : Résultats analytiques des échantillons de sols (suite)

- Commentaires et interprétation

- Métaux

Les teneurs mesurées en arsenic, cadmium, chrome total, plomb, nickel et zinc correspondent aux gammes de valeurs rencontrées dans les sols français. Il n'y a par conséquent aucune anomalie de concentrations pour ces 6 paramètres.

Cas du cuivre

3 échantillons parmi les 13 analysés présentent des teneurs en cuivre supérieures à la valeur maximale de la gamme ASPITET fixée à 20 mg/kg. Il s'agit des échantillons S2/2-3, S3/3-4 et S6/1-2.

Toutefois, ces teneurs en cuivre sont inférieures à l'ancienne VDSS fixée à 95 mg/kg.

- Hydrocarbures totaux

Hormis l'échantillon S3/3-4, les teneurs mesurées pour les autres échantillons sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire fixée à 20 mg/kg.

Une concentration de 39 mg/kg est quantifiée sur l'échantillon S3/3-4. En l'absence de valeurs de référence concernant les substances Hydrocarbures totaux dans le milieu sol, cette teneur mesurée est de l'ordre du résiduel en la comparant avec l'ancienne valeur guide VDSS fixée à 2.500 mg/kg.

- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Les teneurs en substances H.A.P. sont toutes inférieures à leur limite de quantification du laboratoire pour tous les échantillons.

VII - CONCLUSIONS – ÉTAPE 2

La société C.I.G. exerçait sur son site de Bellême une activité de fabrication de circuits imprimés depuis 1994. Elle a cessé toute activité en septembre 2007.

Sur la base des conclusions du diagnostic sol réalisé dans le cadre d'un mémoire de cessation d'activités, des investigations complémentaires ont été demandées par arrêté complémentaire en date du 9 mars 2009.

Le contenu de ces investigations complémentaires y compris l'étude de vulnérabilité est résumé ci-dessous :

- le risque de transfert d'une éventuelle pollution au droit de l'ancien site industriel C.I.G. vers la nappe des calcaires de l'oxfordien doit être pris en compte en raison de la nature des sols calcaires peu épurateurs et très filtrants,
- l'usage du site reste de nature industrielle (exploitation reprise par la menuiserie MTG),
- cinq sondages de sols ont été réalisés jusqu'à 4 m de profondeur,
- 13 échantillons de sol ont été analysés (au moins 2 par sondage),
- le programme analytique comprenait les hydrocarbures totaux, les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux y compris l'étain et le mercure,
- des tests de lixiviation ont été effectués sur les échantillons présentant les teneurs en éléments métalliques les plus élevées notamment pour déterminer le comportement mobilisable du cuivre,
- un très faible pourcentage de cuivre lixiviable,
- 3 échantillons sur 13 ont mis en évidence des teneurs en cuivre :
 - o supérieures à la valeur maximale de la gamme ASPITET fixée à 20 mg/kg
 - o inférieures à l'ancienne VDSS fixée à 95 mg/kg
- les sols analysés sont sains pour les autres éléments métalliques recherchés.

Malgré quelques anomalies en cuivre, les teneurs en cuivre mesurées sur site ne peuvent présenter un risque de pollution des eaux souterraines pour les raisons suivantes :

- les teneurs en cuivre mesurées au droit du site sont isolées au regard de l'ensemble des points de sondage et ne sont pas significatives,
- le cuivre est très peu mobile en raison du très faible pourcentage de cuivre lixiviable,
- le toit de la nappe à au moins 40 m de profondeur selon la piézométrie observée dans les puits à usage agricole en mai 1992 et confirmée par l'enquête de terrain de juin 2009.